(9日本国特許庁(JP)

10 特許出願公開

神戸市葺合区脇浜町1丁目3番

大阪市西成区津守3丁目7番27

株式会社サトーセン

⑩公開特許公報(A)

昭54-145335

| ⑤Int. Cl. ² C 23 C 9/00 // C 23 C 3/02 C 25 C 3/12 | 識別記号 101 102 | 39日本分類 12 A 34 12 A 35 12 A 211 12 A 231.4 | 庁内整理番号 6737—4K 7011—4K 7511—4K | 砂公開 昭和54年(1979)11月13日発明の数 1審査請求 有(全 6 頁) |
|--|--------------------|--|---|---|
| ②金属成形品の表面 | 面改質法 | | ⑫発 明 者 | 佐藤孝行 大阪市住吉区粉浜東之町1丁目 |

間

②特 願 昭53-53007 ②出 顧 昭53(1978)5月2日

72発明者副島利行

神戸市垂水区伊川谷町潤和1800

同 小南孝教 加古川市神野町石守467の1

加口川中村町石寸4070

加古川市神野町神野中尾山1812 の16 号 個代 理 人 弁理士 植木久一

勿出 願 人 株式会社神戸製鋼所

18号

明 細 番 1.発明の名称

金属成形品の表面改質法 2.特許請求の範囲

(1)税業又は非教会制からなる各種金属成形品の 表面化少なくとも(3)ドル及び/著しくは「Coと② ト及び/著しくはりとさきむ合金制を祝儀形成し、 次いで数合金制を飛着機構加熱処理を施とすと とを特徴とする金属成形品の表示な質力法。

(2)特許請求の範囲第1項において、合金層の成分組成を、N1及び/若しくは Coが80~96 蔵載5、P及び/若しくはBが1~20重量 5 と なるように顕彰して改質する方法。

(3)特許請求の顧照第1又は2項において、合金 層を程式メッキ法で形成して改質する方法。

(4) 特許請求の範囲第1,2又は8項において、 メッキ層の厚さを5~5000μとして改質する 方年。

(5)特許請求の範囲第4項において、メッキ層の 序さを80~1000μとして改賞する方法。 (6) 特許請求の範囲第1~4 又は5 項において、 熱処理温度を409~600 でとして改質する万

(7)特許請求の範囲第1~5 又は6 項において、合金層と共に、該合金層と基体金属の外面近傍を も基礎症終棄用勢して改置する方法。

(8)特許請求の範囲第1~6又は7項において、 無処理程さを高周被発振器の周被数によつてコン トロールする方法。

3.每年の報酬力の報

本発明は金銭成券総の表面改賞法に関し、詳細 には、鉄鋼反は非鉄金属からなる情報、カム、ロ ール、金型等の機能装置、部品、工具等の各種立 形品表面の様度、新食性等を、基体金属の物性を 積なりことなく大幅に向上し得るよりに工夫され た参雨改賞法に関するものである。

各種金属表面の改質法としてはメッキ法、焼入 れ族、菸炭法、ぽ化法、イオン注入法等の拡散処 理疾、陽極酸化法、化成処理法等多くの方法が実 用化されてかり、これらには以下に示す如き利害

特別 昭54--145385(2)

得失がある。

①メフキ法の中でも代表的なものに Crメフキがあり、この方法は基体企業材料の物性を低下させることなくその表面を高強度、高耐な性に改変できる。しかしメフキ皮鱗は比較的簡単に刺離する始高があり耐久性が乏した。

③規入れ法の中では、系体金属内部の物性を損 なわない無関波菌薬加熱法が代表例として挙げら れるが、この万法は法体金属自体の表皮を規入板 化させるものであるから十分を便度は搭載く、ま 大勢関復入等の場合は表生にスケールが発生し、 耐災性も必要されない。

①陽極敏化法や化成処理法では、適用可能な基 体金與の材質が限定されるほか、他の方法に比べ て表面改質効果が不十分である。

又は非鉄色製からなる手様金属板形品の表面に、 少なくとも① Ni 及び/若しくは Co と② P及び /若しくは3とと含む合き 現せ被乗形成し、次い で試合金割を応用収勢導加勢するところに受旨が 存在する。

以下不完明の幕反及び作用効果を詳細に説明す かが、下記は特許解求の範囲に記載した異無数様 と門様不影明を限定する性質のものではなく、前 、豪都の傷質に関して明知に変更して実施すると とも効義可能できる。

N1及び「○は各場を減め、ッキ材料としてよく知られてわり、ある歴度の淡前線度及び耐貨性 を発揮するが、削速の加くその淡面線度効分保は ボーケである。また N1 や C のに対して消量のリ や B を告存べしめた合金メットであ、その性能に かいて N1 や C ののメット機を指んど変わらない。 ところが前記メッキ海を誘動場であると、淡面域 度及び耐資を地外線的に向上することが確認され た。C の場合が無法として高度改調導加騰法を展

用すれば、合金メッキ層のみを集中的に熱処理す

上述の如く従来の表面改質法は、基体会員材料 の物性を劣化させることなく表面を高級度、高勤 食性に改質しようとする立場からすれば、不完全 なものであつか。

しかし様れた芸術改質板の必要性は極めて大きく、たとえばもろさをきらう情報、ロット、各種 サマカト等高品質の機械部品では、認性の私い会 興材料を基件とし、この高年金種の特性を損なう ととなく表面に高模度、高樹食性を付与できれば、 その寿命及び使能は角数的に向上でもと考えられる。

本発明者等は削減の如き事例に指目し、減坏会 質の物性を相ようことなくその表面を高便度、高 動食性に改賞し得るような方法の制熱を現して製 要研究を裏ねてきた。その結果、ある確心合金を 基体金属表面にメッキした後、数メッキ機を高周 透酵導加熱技によって発処強する方面を採用すれ は、上配目的がみことに避成できることを叩り、 数に不発明を発展するため。

即ち本発明に保る姿面改質法の構成とは、鉄湖

ることができ、基体金属に殆んど無影響を与える ととなく、合金メッキ瘤のみを無改質できること が併せて確認された。

即ち男1,2数は、無板に対して、① N1及び /着しくはCoと②P及び/着しくはBとからな あ各種の分組収の合金メッキ層を施とし、該メッ キ層を高度改通事効果法によって表中的に無処理 したときの英面原度(第1表)及び耐食性(第2 表)を削促した結果であり、未免明方法の卓起し た効果が削減によっれている。

(以下余白)

| メツキ取分 | 成分(重量≤) | | | | 熱処地後の表面硬度(マ・ | | マイクロビ | ッカース: m | Hマ,2009何度) | |
|-----------------|---------|-----|-----|-----|--------------|------|---------|---------|------------|--|
| > > + 14.75 | N 1 | C o | P | В | 機塊増なし | 3000 | 4 0 0 C | 500 t | 600t | |
| N 1 - P | 98 | - | 7 | - | 6 2 0 | 620 | 940 | 1100 | 1050 | |
| | 8 6 | - | 1 4 | - | 670 | 670 | 9.90 | 1 2 0 0 | 1180 | |
| N 1 - P - B 8 5 | 9 4 | - | 5 | 1 | 580 | 580 | 9 1 0 | 1150 | 1 1 2 0 | |
| | 8 5 | - | 1 2 | 8 | 6 5 0 | 650 | 960 | 1150 | 1 1 4 0 | |
| | 7 2 | 20 | 8 | - | 6 4 0 | 640 | 9 7 0 | 1 2 0 0 | 1 1 6 0 | |
| N 1 - C o - P | 8 6 | 60 | 4 | - | 600 | 600 | 920 | 1090 | 1080 | |
| C o - P | - | 9 1 | 9 | - | 620 | 620 | 9 5 0 | 1190 | 1110 | |
| | - | 8 2 | 1 8 | - | 640 | 640 | 970 | 1210 | 1 1 7 0 | |
| C o - B | - | 9 0 | - | 1 0 | 680 | 680 | 960 | 1 2 1 0 | 1 1 4 0 | |
| | - | 8.5 | - | 15 | 660 | 660 | 980 | 1 2 2 0 | 1140 | |
| N1-Co-P-B | 4 4 | 4.5 | 4 | 7 | 680 | 680 | 960 | 1200 | 1 1 6 0 | |
| | 6.8 | 20 | 2 | 10 | 640 | 640 | 960 | 1210 | 1150 | |

| 以 食滑堤 | 滑班 Ni-P | | N 1 - C | o – P | N 1 - B | | N 1 - C o - P - B | |
|------------------|---------|------|---------|-------|---------|------|-------------------|------|
| (24hre授債) | 米無処地 | 熱処理後 | 米德処理 | 無処理後 | 未樂処理 | 無処理使 | 未熟処理 | 無処埋後 |
| 5 多塩酸 | В | A | Α | А | A | A | A | A |
| 20 4 塩酸 | С | A | В | A | Α. | Α | A | A |
| 6 € 6% m2 | В | A | В | A | A | A | А | А |
| 20 % 就酸 | c | A | 0 | A | В | A | В | A |
| 5 # 銷懷 | o | Α | С | A | С | В | С | A |
| 20 # 術鞭 | D | В | Б | В | Q. | В | D | h |
| 5 まクエン酸 | А | Α | A | A | A | A | Α | A |
| 20 4 クエン酸 | В | A | В | В | В | A | В | A |
| 5 ≰ リン酸 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 2 0 まリン酸 | A | A | Α | ٨ | В | . A | A | A |
| 75 まりン酸 | В | A | В | A | c | В | В | A |

但し A:良く耐える B:耐える

C:使される

D:厳しく使される

特朗 昭54-145335(4)

本免号が適用される金属材としては、炭素鋼、ステンレス網、特殊鋼等のあらゆる鉄鋼材料、及 びアルミニウム合金、重鉛合金。が必びられるか、 やに鉄鋼材料に対して単位した効果を示し且つそ の用途も広い。また双形並としては、機械部並の 中でも特に優れた性能が要求される情寒、クラン クシマフト、縦御用金型、圧延ロール、シリンダー、 にズトンロッド、延伸ローラ等を含めたあら ゆる虚視形晶が挙げられ、その性能を大幅に向 してきる。

ところで本売明ではスッキ収分として少なくと も① N1 及び/若しくは Co と②P及び/若しく 区 B との合金を使用するところに大きな特徴があ り、他収分の添加の有無収は合金の吸分組収は枯 別限定されないが、高周波加熱による無処理効果 を顕著に殆解させるためには、合金ノッキのペー スとなる N1 及び/若しくは Co 含有単単金体の 6 ~8 0 素重を占め、P及び/若しくに B か 全体の4 ~ 20 系重素を占める加、低分開整する ことが選まれる。しかしてドや B の含有率が少な すぎると、熱処理による物性向上効果が十分に発 輝されなくなる傾向があり、一方これらが多すぎ ると含金ノッキ層が能例になり顕輝短度が能下す るからである。

合金 メッキ 帰の厚さは、金属改善品に要求され る 表面 解度 及び條係性に応じて適宜 定型 わればよ いか、合金 メッキ 間の能能を有効に発度させる た かには、少なくとも5 m 以上好きしくは80 m 以 上だすることが望れる。一方厚さの上限は特に 存在しないが、5000 m を越えてそれ以上厚肉 にしても契質的な性能向上にみられず経解的負担 が増大するだけであるから、5000 m 程度を一 応上限と考えるべきであり、最も一般的なのは 1000 m 以下である。

合金メッキ様を形成する方法としては、公知の 収式メッキ法及び施式メッキ法の何れを採用して もよいが、均一を皮肤を形成し得る点で展式メッ + 法の方が出している。屋式メッキ法のうち無電 解メッキ法を実用する場合の代表的な方法は、(1)

N1 年 C 0 0 実施値となる場化ニックル、塩化コパルト、酸酸ニックル、酸酸コパルト等の塩を10 から 0 ま/ 8、(3) 酸化 (A) としてタエン酸サトリッム、コッセル塩、EDTA等を5 ~ 6 0 ま/ 8、(3) 戸中Bの供給紙であり且つ産元務として作用する次重リン酸サトリッム、ガエチルボーサッチを2~3 0 ま/ 8 大名会有する水溶液を増い、発量50~10 0 で、pH4~12 0 範囲で行る力れる。 我代浴盤 3 5~100 で、pFT~10 0 範囲で行る大点、メフキ折出減度が平い(5~10 ェ/ h) ので好ましい。

また電解メリャ松を採用する場合の代表的な方 佐は、試験ニワケル又はコバルト200~400 リノ &、塩化ニワケル又はコバルト20~100 リノ &、カロ敷10~50リノ &、リン紋40~ 100リノ &、ジエチルボラザン2~100/ 参の中から適宜に避択して混合電解浴を作り、血 減収形品を除収、別1板又はCの数を縁極として 等ける方法である。このときの好ましい電解条 件は溶盛40~70℃、別日0.5~5、機能電便 管度 0.5~20 A / de²であり、連解治中にリン 限やジェキルボラサン等を出合することによつて、 P 中 B の金属販形品への所出が可能となる。また メフキ層へのP 中 B の所出数(即ち合金メフキ層 中のP 中 B の名有率)は、まとして電解治中の P 中 B の塩溶度によつて決まり、程度比例数派にあ る。

機略以上のようにして合金メッキを行なつた後、 本会明で収合金メッキ制を品積度対域が外に付す が、このとき始も比差すべき点に値反び熱処理 がさである。値度に関しては、第1 表にた途 り400~6000余に5000万段が数通で、 表面硬度を無処理制の1505~2005に高 のことができる。しかし4000末高の温度では 無処理物表が添んど効度されず、また第1 表にに 示さなかったが700で以上の高値で数値では 示さなかったが700で以上の高値で数値でが かっなったが700で以上の高値でが かっなったが700で以上の高値でが かっなったが700で以上の高値でが かっなったが700で以上の高値でが かっないったが700で以上の高値でが かった。 かったが700では、 かった。 のった。 のっ

特開 昭54-145335(5)

なえばよく、望ましくは悪電対磁度計や水温箇料 等で温度を満定しつつ加悪するのがよい。

また駒処理なるで開してなれた無限本。合金メッキをの前有技伝及び周波数が影響する。即も随着 低式が高い位と鄭処理像さな大となり、比適闘本 及び周波数が高いほど鄭処理様さな小となる。し かしメッキ皮膜の場合前有抵抗及び比透觀率は正 確に収め低く、とれらでは鄭処理様でを胸度よく 形刻しばくいので、周波数によって彫め類様なる 網報するのが無く観報でしかも正確するか。

則ち第3表に、不発明にかける合金メッキ皮膜 を加熱する場合の、析用放発振機の関東数と表数 酸深さを契載的に衝定した相乗で、合金メッキ機 の成分組成に 則ちその固有技成及び比透器率)に よつて若干変動するが、低して第3表の関係にあ づいて熱処理度さを自在に両数することができる。 (ロ下を向し

| 周 | 被 | k (KHz) | 熱処埋保さ(μ) |
|---|-------|---------|-----------|
| | 1 | 0 | 8000~5000 |
| | 5 | U | 2000~8000 |
| | 1 0 | 0 | 1000~2000 |
| | 2 0 | 0 | 500~1000 |
| | 5 0 | 0 | 200~500 |
| | 1 0 0 | 0 | 50~200 |

使つて合金メッキ者の厚さに応じた馬波数を選 定に選択して映画すればよいが、好子とくにヤヤ ないめに熟地理を消こした方が好容合でもる。こ の場由は、基件金属と合金メッキ類の外部なされて耐薄 性が減められるからである。しかも新に戻実頭を 部分が規入れされ、その結果たと大性基体金属研 反が800~400mHv、基体金属表皮部(続入 れ組織部分)が700~900mHv、合金メッキ 別が100~1800mHvとなり、野棚か かっまたやかる便型知能がありれるととになって

一段と安定な政形型が得られる利点がある。

とのよりに無効態短として延期度誘導 TM 発を採 用すると、含金メツキ欄のみ成なこれと基体金属 の界面形定物の分を減中的に加物するととかでき、 急体金属内部に対する無影響を行んだ音解にする とが可能となる。但し基体金属の熱低導率が高 い場合は、低減齢によつて基体内部が乗影響を9 けるととももるが、これは加速不要度分を水冷に 等で冷却するととによつて容易に対地できる。

本発明は機略以上のように解放されており、そ の効果を整約すれば下記の如くである。

「① N 1 次び / 老しくは Co と P 及び / 若しくは B との合金を基件金製美値にメッキ (こ、 とれを高 関 彼前 導効をすることによって、 表面検皮及 び耐 数性の 卓越した金属窓形品を得ることができる。 株に表面が現てかいては従来例の 1.5~2 倍機度 に向上できる。

②高周波誘導加熱法を採用するととにより、合金メッキ層を集中的に熱処理できるから、基体金属の熱劣化がほとんど起こらない。またメッキ層

と基体金属と心界面を集中返得することもでき、 それによつて両者の密着性が高められ、成は隙間 に破別勾配を付与できるから壁めて安定な収形品 を得ることができる。

次に本会明の実施例を示す。

軍施例1

次いで水洗し乾燥した後、無処理の必要な金型 表面に対して高周波電磁コイルを個関10mに保

特開 昭54-145335(8)

符し、150 kii、50 U KHzの品周収発設器を用 いて1分間加無(温度550℃:サーモカップル にて測定)した。その結果燃処埋部の表面硬度は 1 1 0 0 mHzを示し、また基体表反応(メッキ級 との外面近傍)から300日の探さまでは姫座 8.5 0 mHv に焼入製化していた。

この金型は、草体内能の物件が劣化していたい ためクラック等の脆化現象がなく、しかる表面値 度及び耐湿性も卓線している。脚ちとの会別を用 いてパルブの感測鍛造を行なつたところ、20000 回殺り返し使用してもまつたく欠陥を生じたかつ

ちなみに同一基材からなる未処理の金額を用い て同様の整備級表を行なつたととろ、550回の 使用で金型にクラックが発生するほかエッジ底の グレが楽しくなり、1100回で売命に流した。 また何一基材からなる金型の表皮から2mの戻さ まで高層波焼入れを施として間接の試験を行かつ たところ、2600回の鍛造で金型全体に深いり ラックが発生し、エッジ館のダレも差1.く余行1.

1120 mHマに上昇していることが確認された。

この金型をABS側盾の収形に使用したところ、 成形時に発生する腐食性ガスに対して極めて優れ た耐食性を示し、基体金型を未処理で使用した機 合に比べて寿命を約70倍に延長できることが確 解された.

出細人 株式会社神戸装物所 同 株式会社サトーセン

代理人 并理士 植 木 久 →

て 8 5 0 0 回で労命に達した。

このようで本発明の表面処理を施とした金数で は、その舞命を従来例の10~40倍以上に延長 することができ、且つ高橋座の鍛造成形品を得る ことがてきる。

要准例2

1 多のペリリウムを会む鋼ーベリリウム合金か らなるABS機能成形用金型の表面に対して、実 施例1と同様の税額処理を満とし、次いで塩化コ パルト8009/E、リン鯉509/E、ジエチ ルボラサンちゅくし、ほり知るりゅくしからたみ **電解メッキ浴にて、浴掘60t、pH2.5、採用** 密度5A/am2で25時間メッキし、Co-P-B合金(Co:91%、P:5%、B:4%)か らなる1250 # のメッキ層を得た。

水洗、転換き、熱処理の必要な会型表面に対し て高周波電磁コイルを標開20㎜に保持し、150 類、100 KH2の高線液発後機を用いて5分別加 熱(温度500む:サーモカップルにて謝罪)し た後冷却した。その新臭糖処理総の表面原序に